

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **60178939 A**

(43) Date of publication of application: **12.09.85**

(51) Int. Cl

**F02D 19/02**

**F02D 41/34**

**F02M 27/02**

(21) Application number: **59035719**

(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**

(22) Date of filing: **27.02.84**

(72) Inventor: **HIROTA TOSHIO**

**(54) FUEL INJECTION CONTROL DEVICE IN  
REFORMED GAS ENGINE**

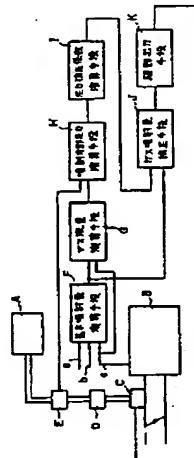
this arrangement the amount of gas fuel injection may be controlled with a high degree of accuracy.

**(57) Abstract:**

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

**PURPOSE:** To control the air excessive rate of an engine with a higher degree of accuracy, by providing a pressure compensating coefficient computing means for computing the pressure compensating coefficient of the engine in accordance with a true gas pressure, and a gas injection amount compensating means for compensating the basic gas injection amount of the engine.

**CONSTITUTION:** There is provided a gas pressure sensor E between a reformer A for reforming liquid fuel into gas and a gas injection valve C. A basic fuel injection amount computing means F computes a basic gas injection amount in accordance with the operating condition of the engine. Further there are provided a pressure compensating coefficient computing means I for computing a pressure compensating coefficient in accordance with a true gas pressure which is computed by a means for computing the pressure of a fuel injection valve section H and a gas injection amount computing means J for computing the basic gas injection amount in accordance with the pressure compensating coefficient and a drive output means K for delivering a drive pulse signal to the gas injection valve C. With



⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報 (A) 昭60-178939

⑬ Int.Cl.  
F 02 D 19/02 41/34  
F 02 M 27/02

識別記号 廳内整理番号  
6718-3G  
8011-3G  
7407-3G 審査請求 未請求 発明の数 1 (全 7 頁)

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月12日

⑮ 発明の名称 改質ガスエンジンの燃料噴射制御装置

⑯ 特願 昭59-35719  
⑰ 出願 昭59(1984)2月27日

⑱ 発明者 広田寿男 横須賀市夏島町1番地 日産自動車株式会社追浜工場内  
⑲ 出願人 日産自動車株式会社 横浜市神奈川区宝町2番地  
⑳ 代理人 弁理士 志賀富士弥 外2名

明細書

1. 発明の名称

改質ガスエンジンの燃料噴射制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) 液体燃料を水素に富むガスに改質する改質器と、エンジン吸気系に取付され、かつエンジン回転に同期した駆動バルス信号により間欠的に開閉されるガス噴射弁と、上記改質器と上記ガス噴射弁との間に介装されたガス遮断弁と、上記ガス遮断弁の上流側に設けられたガス圧力センサと、エンジンの運転状態に応じてガス基本噴射量を演算する基本噴射量演算手段と、上記ガス基本噴射量とエンジン回転数とから単位時間当たりのガス流量を演算するガス流量演算手段と、上記ガス流量から圧力損失を演算し、上

記ガス圧力センサの検出ガス圧力を補正してガス噴射弁における真のガス圧力を求める噴射弁部圧力演算手段と、この真のガス圧力に基づき圧力補正係数を演算する圧力補正係数演算手段と、上記圧力補正係数によつて上記ガス基本噴射量を補正するガス噴射量補正手段と、この補正されたガス噴射量に対応して上記ガス噴射弁に駆動バルス信号を出力する駆動出力手段とを備えてなる改質ガスエンジンの燃料噴射制御装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は液体燃料の改質により供られる改質ガスをエンジンに供給するようにした改質ガスエンジンの燃料噴射制御装置に関する。

質ガスを安定的に供給することは不可能である。

## 従来技術

アルコール等の液体燃料は触媒を介して加熱することにより、水素、一酸化炭素を主体とした可燃性のガスに改質することができ、アルコール等をそのまま燃焼させた場合よりも熱効率や排気特性の向上が図れることから、この改質ガスを単独で、あるいは未改質の液体燃料と併用する形で使用する改質ガスエンジンが注目されている。

この改質ガスエンジンにおいては、エンジンの排気熱の回収を図るために、熱源として排気ガスを利用する改質器が一般に採用されており、排気バイパス弁の調節による改質器の温度制御や液体燃料供給量の制御により、改質反応を運転状態に応じて制御するようにしているが、応答性等の点から当然のことながらガス噴射弁に一定圧力の改

そこで、このような圧力変動に対処して所期の燃料噴射量を確保するために、従来、特開昭52-113426号公報に記載のように圧力レギュレータによつて発生した改質ガスを予め一定圧力に調整する方法も採られていたが、暖機時などの改質性能の低い運転領域で改質ガスを有効に利用できなくなつてしまふ等の問題があり、近年では改質ガスの流路に圧力センサを設け、その検出圧力に応じてガス噴射弁のガス噴射量を補正する方法が考えられている（例えば特願昭58-70309号）。

しかし、このように検出圧力によりガス噴射量を補正する方法においても、上記ガス圧力センサがガス噴射弁の直前に設けられていない限りは、

ガス圧力センサ下流側での配管等の圧力損失が存在し、ガス噴射弁で計測される改質ガスの真の圧力を判定しているとは言えないので、高精度に空気過剰率を制御しようとした際に、比較的大きな誤差の要因となつてしまふ。とりわけ、上記ガス噴射弁と改質器との間には、通常エンジン停止時のガス漏洩を防止すべくガス遮断弁が設けられており、該ガス遮断弁が閉弁している暖機中のガス圧力変化を上記ガス圧力センサを用いて監視するには、上記ガス圧力センサはガス遮断弁の上流側に配設しなければならない。このことから必然的にガス圧力センサの取付位置がガス噴射弁から離れてしまい、しかも上記ガス遮断弁による圧力損失も重なつて、大きな誤差を生じてしまうのである。

## 発明の目的

この発明は上記のような従来の問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、圧力センサ下流の配管やガス遮断弁における圧力損失の影響を排除して、改質ガスの圧力変動に対する噴射量の補正を更に精度良く行えるようにすることにある。

## 発明の構成

この発明に係る改質ガスエンジンの燃料噴射制御装置は、第1図に示すように、液体燃料を水素に富むガスに改質する改質器Aと、エンジンBの吸気系に臨接され、かつエンジン回転に同期した駆動バルス信号により間欠的に開閉されるガス噴射弁Cと、上記改質器Aと上記ガス噴射弁Cとの間に介装されたガス遮断弁Dと、上記ガス遮断弁

特開昭60-178939(3)

Dの上流側に設けられたガス圧力センサEと、アクセル操作量F、吸入空気流量G、エンジン回転数H等のエンジン運転状態に応じて、エンジン1回転当たりあるいは噴射1回当たりのガス基本噴射量を演算する基本噴射量演算手段Pと、上記ガス基本噴射量とエンジン回転数とから単位時間当たりのガス流量を演算するガス流量演算手段Qと、上記ガス流量に基づいてガス圧力センサE下流の配管やガス遮断弁Rでの圧力損失を演算し、上記ガス圧力センサEの検出ガス圧力をその圧力損失だけ補正してガス噴射弁Sにおける真のガス圧力を求める噴射弁部圧力演算手段Rと、この真のガス圧力に基づき圧力補正係数を演算する圧力補正係数演算手段Iと、上記圧力補正係数によつて上記ガス基本噴射量を補正するガス噴射量補正手段Jと、

この補正されたガス噴射量に対応して上記ガス噴射弁Sに駆動バルス信号を出力する駆動出力手段Kとを備えた構成であつて、ガス圧力センサEで検出されたガス圧力とガス噴射弁Sにおける真のガス圧力との差を上述のようにガス流量から推定し、これにより検出されたガス圧力を補正することによつて、ガス噴射量を重量流量として一層高精度に制御することができるのである。

実施例

第2~4図は、改質ガスと未改質の液体燃料を運転状態に応じて併用するようにした改質ガスエンジンに本発明を適用した実施例を示している。

第2図において、1はエンジン、2はその吸気通路、3は排気通路を示しており、上記吸気通路2には、板弁4の下流に電磁弁式のガス噴射弁5

が設置されているとともに、吸気ポート近傍に向じく電磁弁式の液体燃料噴射弁6が設置されている。尚、7は吸入空気量検出用のエアフローメータ、8はエアクリーナ、9はアクセル操作量センサである。また上記排気通路3には改質器10が設けられており、負圧式アクチュエータ11により開度制御される排気バイパス弁12によつて改質器10内を通流する排気量が制御されるようになつてゐる。尚、13は負圧源から上記アクチュエータ11へ供給する負圧を制御する電磁弁である。

14は液体燃料、例えばアルコールを貯留する燃料タンクであつて、定圧ポンプ15、流量制御用電磁弁16および逆止弁17が介装された液体燃料通路18を介して上記改質器10の燃料入口10aに接続されているとともに、上記流量制御用電磁弁16上流

で分岐した噴射用通路19を介して上記液体燃料噴射弁6に接続されている。20はリターン燃料通路である。

上記改質器10で改質されたガスが取り出されるガス出口10bは、ガス冷却器21が介装されたガス通路22を介して上記ガス噴射弁5に接続されており、かつ上記ガス通路22には、上記ガス冷却器21の下流にガス圧力センサ23が、これより更に下流にガス遮断弁24が夫々介装されている。上記ガス冷却器21は、エンジン冷却水と改質ガスとの間で熱交換を行うもので、そのエンジン冷却水の温度は冷却水温センサ25によつて検出されるようになつてゐる。

また26はエンジン1の回転数を検出するためディストリビュータ27に設けられたクランク角セ

ンサ、28は改質器10内の触媒温度を検出する触媒温度センサであつて、コントロールユニット29は、これらのセンサ類7, 9, 23, 25, 26, 28からの信号に基づいて、ガス噴射弁5, 液体燃料噴射弁6, 流量制御用電磁弁16等の制御を行つている。上記コントロールユニット29は、第3図に示すように、MPU(中央演算装置)31と、このMPU31を制御するプログラムおよび所定のデータが書き込まれたROM32と、外部データの一時記憶等を行うRAM33と、入力信号および出力信号の処理を行うI/O34とから構成されている。尚、このコントロールユニット29は同時に点火時期制御、アイドル回転数制御等を行つており、その制御用の各種センサやアクチュエータも接続されている。

上記コントロールユニット29によつて行われる

燃料供給量の制御を簡単に説明すると、先ず改質ガスは燃費特性、排気特性に優れ、未改質の液体燃料は出力特性に優れていることから、機関の運転状態に応じて夫々適切なガス噴射量、液体燃料噴射量が演算され、かつこれに対応したガス噴射弁5および液体燃料噴射弁6の開弁時間が設定される。上記ガス噴射弁5および液体燃料噴射弁6に対する駆動バルス信号は、夫々エンジン1の1回転毎に、両者同時にしくは連続したタイミングで出力されるので、そのON時間が上記のように設定された開弁時間に相当する。ここで、液体燃料噴射弁6においては、定圧ポンプ15によって燃料圧力が一定に保たれるので、燃料の重量流量が開弁時間に略正確に比例するが、ガス噴射弁5においては、噴射される改質ガスの圧力、温度が不

安定であるので、後述のように補正を行つている。

一方、改質器10による改質ガス生成量は、ガス噴射弁5の噴射量に応じて流量制御用電磁弁16により液体燃料供給量を調整することによつて制御される。また、これと同時に、改質器10の触媒温度を改質に最適な温度範囲に保つようIC、遮断弁13を介して排気バイパス弁12の開度が制御されている。

第4図は、ガス噴射弁5の開弁時間を、上述した圧力、温度に対する補正を加えて設定する際の制御手順を示すフローチャートであつて、先ず①でアクセル操作量8、エンジン回転数N、吸入空気流量Q<sub>a</sub>を、夫々アクセル操作量センサ9、クランク角センサ26、エアフローメータ7の各出力信号から読み込み、②でこれらの条件に基づいて最

適なガス基本噴射量T<sub>pg0</sub>を演算する。このガス基本噴射量T<sub>pg0</sub>は、エンジン1回転当たりつまり噴射1回当たりの標準圧力、温度(例えば4ata, 0°C)における噴射量を示している。次に③で、上記ガス基本噴射量T<sub>pg0</sub>から単位時間当たりのガス流量Q<sub>g</sub>を、Q<sub>g</sub> = T<sub>pg0</sub> × Nとして求める。④では、ガス圧力センサ23で実際IC検出されたガス圧力P<sub>g0</sub>と、冷却水温センサ25で検出された冷却水温T<sub>w</sub>とを入力する。次いで⑤で、ガス噴射弁5における真のガス圧力P<sub>g</sub>を、P<sub>g</sub> = P<sub>g0</sub> - k<sub>g</sub>Q<sub>g</sub>なる関係式で演算する。ここでk<sub>g</sub>は、ガス遮断弁24やガス圧力センサ23下流の配管による圧力損失を示すもので、係数kは予め実験的に与えられている。すなわち、ガス流量Q<sub>g</sub>に応じた補正を、実際に検出したガス圧力P<sub>g0</sub>に付加することによつて、

その検出位置の相違に基づく誤差を除去しているのである。そして、上記のように補正した真のガス圧力  $P_g$  に基づき、⑥で圧力補正係数  $K_{pg}$  を、 $K_{pg} = \frac{4}{P_g}$  として求める。

一方、ガス温度  $T_g$  は本実施例ではガス冷却器 21 にて通過されるエンジン冷却水の温度  $T_w$  から間接的に求めている。つまり、ガス冷却器 21 はエンジン冷却水を用いて、改質器 10 から送られてくる 300 °C 程度の改質ガスを 100 °C 前後に冷却するのであるが、この冷却後のガス温度は、冷却水温およびガス流量と相関関係がある（その一例を第 5 図に示す）。そこで、⑦では予め与えられたデーターテーブルから、③で求めたガス流量  $\theta_g$  と④で入力した冷却水温  $T_w$  に対応するガス温度  $T_g$  をルックアップして求め、⑥でこのガス温度  $T_g$

から温度補正係数  $K_{Tg}$  を  $K_{Tg} = \frac{273+T_g}{273}$  として求める。

そして、⑨で上記のように求めた圧力補正係数  $K_{pg}$ 、温度補正係数  $K_{Tg}$  と、その他の補正分としてガス噴射弁流量補正係数  $K_v$  およびバッテリ電圧補正  $T_s$  とから、 $T_{ig} = T_{pg} \times K_v \times K_{pg} \times K_{Tg} + T_s$  なる関係式でガス噴射弁 5 の開弁時間を求めるのである。

#### 発明の効果

以上の説明で明らかのように、この発明に係る改質ガスエンジンの燃料噴射制御装置においては、ガス噴射弁の直前にガス圧力センサを設けずとも、配管等による圧力損失に起因した誤差を排除することができ、一層高精度な空気過剰率制御を実現できる。

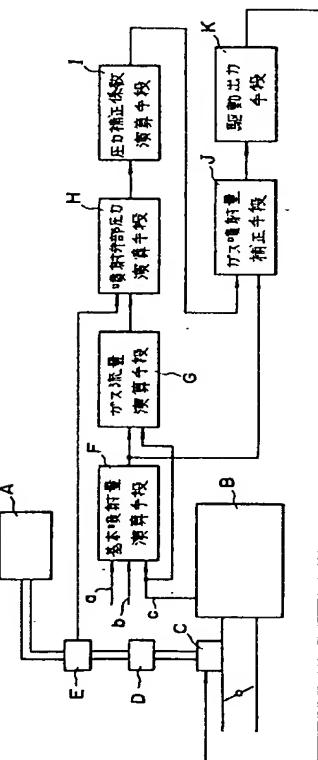
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明の構成を示す機能ブロック図。  
第 2 図はこの発明の一実施例を示す構成説明図。  
第 3 図はコントロールユニットの構成説明図、第 4 図はガス噴射量制御のフローチャート、第 5 図は改質ガス温度、冷却水温、改質ガス流量の相関を示す図である。

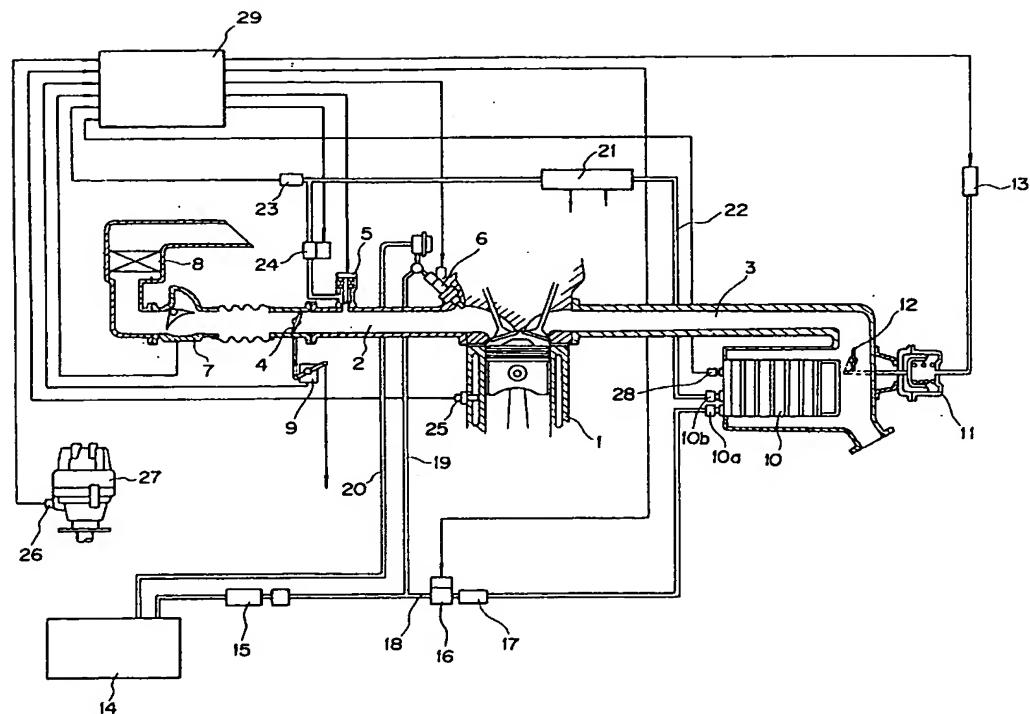
1 … エンジン、5 … ガス噴射弁、6 … 液体燃料噴射弁、7 … エアフローメータ、9 … アクセル操作量センサ、10 … 改質器、12 … 排気バイパス弁、14 … 燃料タンク、16 … 流量制御用電磁弁、21 … ガス冷却器、23 … ガス圧力センサ、24 … ガス遮断弁、25 … 冷却水温センサ、26 … クランク角センサ、28 … 触媒温度センサ、29 … コントロールユニット。

代理人 志賀富士弥

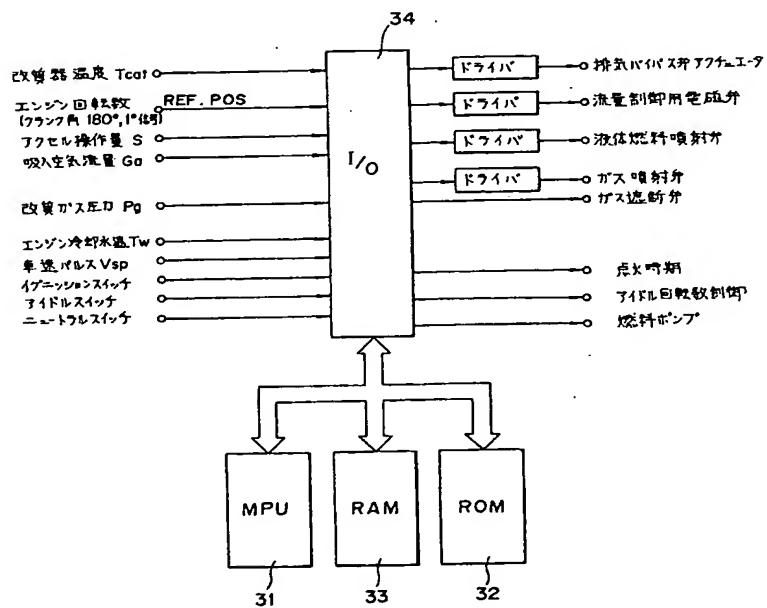
図一概



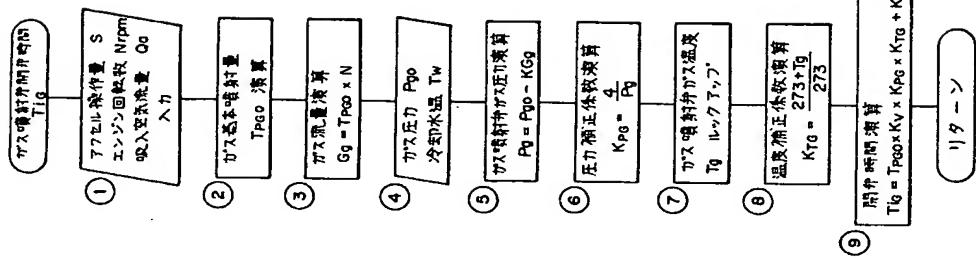
第2図



第3図



第 4 図



第 5 図

